

Docket No.: 50395-058

PATENT

jc833 U.S. PTO
09/597558
06/20/00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Hidetoshi SAITO, et al.

Serial No.:

Group Art Unit:

Filed: June 20, 2000

Examiner:

For: PARTICULATE TRAP FOR DIESEL ENGINE

#3
Priority Papers
D.R.
01-2-00

**CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of:

Japanese Patent Application No. 11-182796,
filed June 29, 1999

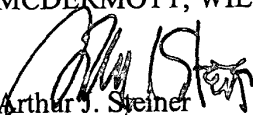
and

Japanese Patent Application No. 2000-053569,
filed February 29, 2000

cited in the Declaration of the present application. Certified copies are submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY


Arthur J. Steiner

Registration No. 26,106

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 AJS:dtb
Date: June 20, 2000
Facsimile: (202) 756-8087

503A5-058

Saito, et al.

June 20, 2000

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.



出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 6月29日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第182796号

出 願 人

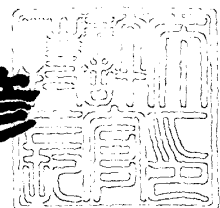
Applicant(s):

住友電気工業株式会社

2000年 3月17日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3018672

【書類名】 特許願

【整理番号】 099I0124

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01N 3/02

F01N 3/28

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

【氏名】 斉藤 英敏

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

【氏名】 大路 正隆

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078813

【弁理士】

【氏名又は名称】 上代 哲司

【選任した代理人】

【識別番号】 100099069

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐野 健一郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100102691

【弁理士】

【氏名又は名称】 中野 稔

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712823

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディーゼルエンジン用パティキュレートトラップ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディーゼルエンジンの排気ガスの排出経路に取付けられる排気ガス浄化装置であって、パティキュレートを捕集するフィルタの上流に、酸化触媒が担持された平均孔径 $500\ \mu\text{m}$ 以上、 $2000\ \mu\text{m}$ 以下の三次元網状金属多孔体からなる触媒コンバータが配置されていることを特徴とするディーゼルエンジン用パティキュレートトラップ。

【請求項 2】 前記触媒コンバータの空孔率が、 90% 以上、 98% 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載のディーゼルエンジン用パティキュレートトラップ。

【請求項 3】 前記触媒コンバータの触媒担持量が、触媒コンバータの 1 リットルの体積あたり $0.15\sim 1.5\text{ g}$ であることを特徴とする請求項 1 に記載のディーゼルエンジン用パティキュレートトラップ。

【請求項 4】 前記触媒コンバータと前記フィルタが同一種の金属体にて形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のディーゼルエンジン用パティキュレートトラップ。

【請求項 5】 前記触媒コンバータと前記フィルタにおいて、フィルタ部の平均孔径が前記触媒コンバータ部の平均孔径よりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載のディーゼルエンジン用パティキュレートトラップ。

【請求項 6】 前記触媒コンバータと前記フィルタに、平均孔径を同じにする三次元網状金属多孔体素材を用いる場合、フィルタ部を排気ガス流れ方向に一樣に圧縮し、その素材圧縮率を触媒コンバータ部よりも大きくすることで、フィルタ部の排気ガス流れ方向の平均孔径を小さくしたことを特徴とする請求項 5 に記載のディーゼルエンジン用パティキュレートトラップ。

【請求項 7】 前記触媒コンバータと前記フィルタの隙間が、前記触媒コンバータの厚みの 2 倍以下であることを特徴とする請求項 1 に記載のディーゼルエンジン用パティキュレートトラップ。

【請求項 8】 前記触媒コンバータと前記フィルタは円筒で、両円筒間は環

状の目止め板で封止された同心構造で形成され、ディーゼルエンジンの排気ガスが、前記触媒コンバータ側から導入された後、フィルタ側を通過するように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載のディーゼルエンジン用パティキュレートトラップ。

【請求項 9】 前記触媒コンバータと前記フィルタは円柱または円板で、その円柱または円板の触媒コンバータとフィルタは、軸方向に配列された構造をもつことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載のディーゼルエンジン用パティキュレートトラップ。

【請求項 10】 前記円柱または円板状の触媒コンバータとフィルタは外周部との間に空間を設けたケースで覆われており、少なくとも排気ガス流入近傍および出口近傍において触媒コンバータおよびフィルタの外周部とケースとの間の空間が閉塞されていることを特徴とする請求項 9 に記載のディーゼルエンジン用パティキュレートトラップ。

【請求項 11】 前記触媒コンバータと前記フィルタを覆うケース内で、排気ガスが触媒コンバータとフィルタを通過した後ろの位置で、これらと直列に消音器が配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載のディーゼルエンジン用パティキュレートトラップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はディーゼルエンジンの排気ガス中のカーボン等の微粒子(パティキュレート)を捕集・除去するためのパティキュレートトラップに関する。

【0002】

【従来の技術】

石油系燃料をエネルギーとするエンジンは、燃料を燃焼させることにより機械エネルギーに変換するものであるが、そこから排出される排気ガスは完全燃焼できずに一部カーボンを主体とするパティキュレート(以下、PMと称す)を含み、そのまま排出されると、大気汚染の原因となる。

【0003】

自動車等のディーゼルエンジンから排出されるPMをフィルタで捕集、除去する装置に関して多くの発明がなされている。ところが、エンジンから排出される排気ガスは、硫黄酸化物(SO_x)など腐食性ガスを含み、その温度範囲は幅広いので、フィルタ素材の選択が難しく、且つ、排気中のPMは非常に細かい粒子であるので、フィルタの目の細かさにも注意が払われてきた。

【0004】

過去の発明におけるフィルタ素材の代表として、コーディエライトなるセラミックス発泡体を用いたものがある。この素材は非常に目が細かく、PMを確実に捕集する長所を持っているが、一方、目が細かいゆえに、捕集の実効面積を大きくする必要があり、その例としてハニカム状の構成のものがある。

また、フィルタを再生(捕集したPMを燃焼、除去し、フィルタを元の状態に戻すこと)する時点で、その熱伝導率の小ささから局部加熱を引き起こし、クラックや溶損といった不具合を生じる問題を抱えている。

【0005】

その他に、最近ではFe-Cr-Al系、Ni-Cr-Al系、Fe-Ni-Cr-Al系の金属多孔体を用いた素材が開発されている。これらは、熱伝導率が高いため前記コーディエライトの弱点である局部加熱を起こさず、平均化された熱で再生ができる長所を持っているが、セラミックス発泡体と同一の目の細かさにとすると、素材の比重の差から非常に重いフィルタとなる。

【0006】

そこで、フィルタの構造に種々の工夫がなされてきた。例えば、特開平6-257422号公報では、三次元網状金属多孔体で製作された2重あるいは4重の円筒フィルタエレメントを用い、フィルタエレメント間にヒータを設置する構造のものを開示している。これは捕集されたPMを燃焼、除去するのに効率がよく、且つ、均一な燃焼、再生ができ、フィルタの寿命が長い長所を持っている。

【0007】

しかし、自動車、産業機械等で連続的に使用する場合には、再生中に別のフィルタでPMを捕集する必要があり、複数個のフィルタを並列に配置する必要がある。そして、フィルタの再生には、PMを燃焼させるためのバーナまたは電気ヒ

一タ、そしてこれらを制御するための複雑な電気制御システムが必要になる。

【0008】

又、特開平 10-159552 号公報では、捕集した PM をバーナや電気ヒータを用いずに燃焼(酸化)させる技術を開示している。それは、ハニカム型の流通モノリスに酸化触媒を担持させた触媒コンバータを、PM を捕集するフィルタの上流(以後、排気ガスの排出経路において、エンジンに近い側を上流、遠い側を下流と称す)に配置したもので、この上流に配置した触媒コンバータにより排気ガス中の NO を NO₂ に酸化し、この NO₂ を利用してフィルタに捕集された PM を燃焼させようとするものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

特開平 10-159552 号公報で開示された排気ガス中の NO を NO₂ に酸化し、これを利用してフィルタに捕集した PM を燃焼、除去する装置は、250℃程度の排気ガス温度で捕集した PM を燃焼させることはできる。しかし、通常の市街地運転状況では、排気ガスの温度が低いアイドリング状態の時間が長いことと、触媒を担持する担体の熱容量の大きさにより、この温度に保持される時間は極めて短く、捕集した PM を十分に燃焼させることが出来ない。従って、フィルタは短時間で、圧損が高くなるという問題があった。

また、触媒コンバータで一旦 NO が NO₂ に酸化されても、その後フィルタ上に堆積した PM に NO₂ が作用する前に NO に還元され、効率よく機能しない場合もある。

【0010】

本発明では、空孔率を広い範囲でコントロールでき、且つ、体積当たりの熱容量の小さい三次元網状金属多孔体を用いて、触媒コンバータとフィルタを構成し、上記に記載の問題点を解決する耐久性に優れた、コスト面でも有利なパーティキュレートトラップを提供する。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、排気ガスのパーティキュレートを捕集するフィルタの上流に、酸化

触媒を担持する触媒コンバータを配置するもので、触媒コンバータの基材に三次元網目構造を持つ金属多孔体を用い、この金属多孔体の平均孔径を、 $500\mu\text{m}$ 以上、 $2000\mu\text{m}$ 以下とする。

【0012】

上記に加え、触媒コンバータの空孔率、触媒担持量を適切に選定することにより、排気ガス中のNOをNO₂に酸化し、このNO₂を利用してフィルタに捕集されたパーティキュレートをバーナ、電気ヒータ等の熱源を用いることなく効率的に燃焼、除去するものである。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明は、パーティキュレートを捕集するフィルタの上流に、平均孔径 $500\mu\text{m}$ 以上、 $2000\mu\text{m}$ 以下の三次元網状金属多孔体の骨格表面に、酸化触媒を担持した触媒コンバータを配置する構造にした。この3次元網状金属多孔体は体積当たり多量の触媒を担持でき、且つ、熱伝導率が大きく、体積当たりの熱容量が小さいのが特徴である。

【0014】

従って、走行中頻繁に発生する短時間の排気ガスの温度上昇局面でも、触媒コンバータの温度は上がり易く、小さい体積の触媒コンバータで効率良く酸化を進め、捕集したPMを燃焼させることが出来る。

【0015】

触媒コンバータの平均孔径を $500\mu\text{m}$ 以上にすることにより、この触媒コンバータ部でのPMの捕集は無視できるレベルに抑えることができ、PMの堆積による触媒機能の低下を抑制することが出来る。

また、平均孔径が $2000\mu\text{m}$ を超えると、触媒コンバータの骨格上に担持された触媒と通過するNO分子の距離が大きすぎて、酸化反応が不十分となる。

【0016】

触媒コンバータの空孔率は、90%以上、98%以下であることが望ましい。空孔率を90%以上とすることにより、触媒コンバータの体積当たりの熱容量を小さくし、短時間での触媒コンバータの昇温が可能となる。しかし、98%以上

では十分な強度が得られないため、98%を超えない方が良い。

【0017】

触媒コンバータへの酸化触媒担持量は、触媒コンバータの単位体積あたり0.15～1.5g/リットルが好ましい。0.15g/リットルより少ないと酸化反応が不十分で、1.5g/リットルを越えて使用しても、酸化反応が飽和傾向なので経済性に劣る。

【0018】

触媒コンバータとフィルタを構成する材料として、Fe-Cr-Al系、Ni-Cr-Al系、またはFe-Ni-Cr-Al系を使用できるが、同一種(同一組成)の金属体を使用することが望ましい。なぜなら、排気ガスが触媒コンバータからフィルタへ連続して流れるように、両者の両端に金属製の目止め板を設けるなどして、連結させる構成とするため、両者の熱膨張係数が異なると長期間の使用で繰返し熱応力が働き、連結部の強度劣化をもたらす虞れがある。これを回避するには、両者の材料系を一致させることが望ましく、特に熱容量の小さな金属体を両者に使用することが総合的に優れている。

【0019】

フィルタ部の平均孔径は、触媒コンバータ部の平均孔径よりも小さいことが望ましい。フィルタ部の孔径を小さくすることにより、効率的なPMの捕集が可能となるからである。

【0020】

触媒コンバータとフィルタが、平均孔径を同じにする3次元網状金属多孔体であるFe-Cr-Al系、Ni-Cr-Al系、またはFe-Ni-Cr-Al系から作られると量産効果がある。この場合、フィルタを排気ガス流れ方向に一樣に圧縮し、その素材圧縮率を触媒コンバータ部より大きくすることで、フィルタ部の排気ガス流れ方向の平均孔径を小さくしたものが好ましい。

触媒コンバータとフィルタが同様な材料特性をもち、材料定数の均一性の観点から不要な熱応力を発生させることなく、耐久性に優れ、且つ、効率的なPMの捕集が可能となる。

【0021】

触媒コンバータとフィルタの隙間は、触媒コンバータの厚みの2倍以下とするのが好ましい。これは、触媒コンバータとフィルタの間隔を狭くすることにより、一旦酸化された NO_2 が NO に還元される前に、捕集したPMに作用するためPMの酸化作用(燃焼)が効率よく行われるためである。

【0022】

尚、触媒コンバータはフィルタの上流側表面に密着させて配置してもよい。密着させると、触媒コンバータの熱容量の面では不利となるが、製造の容易性に優れ、品質の安定性の面でもよい。

【0023】

触媒コンバータとフィルタはいずれも円筒構造で同心状に配置し、両円筒間は環状の目止め板で封止されており、ディーゼルエンジンの排気ガスが、前記触媒コンバータの筒部から導入された後、フィルタ筒部を通過するように構成するのが良い。円筒構造とすることにより、触媒コンバータとフィルタの排ガス通過面積を大きくとることが出来るので排ガスの通過流速が遅くなり、圧損性能の面で優れ、且つ、多量のPMを捕集することが出来る。

【0024】

尚、触媒コンバータとフィルタとは以下の2種類の構成とすることが出来る。触媒コンバータを外側に、フィルタを内側に配置し、排気ガスを外側から導入する。

触媒コンバータを内側に、フィルタを外側に配置し、排気ガスを内側から導入する。

排気ガス中のPM量が多い場合には、捕集による圧損を抑制するためにフィルタ捕集面積を大きくとることが好ましく、(2)の構成が好ましい。また、外側のフィルタが断熱層として働くので、排気ガスの熱による触媒コンバータの昇温が容易になるメリットがある。

一方、PM量が少ない場合には、フィルタの捕集面積は小さくてもよいので、触媒コンバータを通過する排気ガスの流速を遅くして、触媒の酸化性能を向上させることが出来る(1)の構成が好ましい。即ち、車両のエンジン排気量、排気ガス温度の高低等により(1)、(2)のいずれかを選択すればよい。

【 0 0 2 5 】

(実施例 1、2)

図 1 は本発明の第 1 の実施例の断面図であり、パーティキュレートトラップ 1 はケース 2 の内部に、筒状の触媒コンバータ 3 とそれよりも径の大きい筒状のフィルタ 4 を収納している。触媒コンバータ 3 の外周部とフィルタ 4 の内周部の始端 (図の左方向より) が環状の目止め板 5 a で、終端が環状の目止め板 5 b で各々連結されている。そして、触媒コンバータ 3 の内周部の終端のみ、目止め板 5 c で塞がれている。

目止め板 5 a、5 b で連結された触媒コンバータ 3 とフィルタ 4 は、フィルタ 4 の外周部に連結された目止め板 5 d でケース 2 に締結されている。尚、ケース 2 の内周には、円筒状の内ケース 6 が設けられている。

【 0 0 2 6 】

排気ガスの流れ (点線の矢印で示す) について説明すると、ケース 2 内に (図の左方向より) 導入された排気ガスは、触媒コンバータ 3 の内周側から半径方向外側に流れ、その後フィルタ 4 で排気ガス中の PM が捕集され、ケースの下流開口部から流出する。

【 0 0 2 7 】

触媒コンバータ 3 は三次元網目構造をもつ金属多孔体 (具体的には住友電気工業 (株) 製の商品名「セルメット」) に合金化処理を施した Ni-Cr-Al 合金を用いた。この触媒コンバータ 3 の平均孔径は $1300\mu\text{m}$ で、材質は耐熱性に優れた Ni-Cr-Al 合金とした。この金属多孔体の骨格の上に、アルミナを主成分とする酸化物の下地層を形成し、その上に白金を主成分とする酸化触媒を担持した。ベースメタルの骨格とアルミナを主成分とする下地層の密着性を良くするために、骨格の Al の組成割合を 1 ~ 15 % とすることが望ましい。また、触媒の耐熱性を向上させるために、ロジウム、パラジウム等の第 2、第 3 の金属を配合することも好ましい。

フィルタ 4 も触媒コンバータ 3 のベースメタルと同じく、金属多孔体を用いて製作した。フィルタ 4 の平均孔径は $140\mu\text{m}$ である。

【 0 0 2 8 】

触媒コンバータ 3 の外径は 110 mm、厚み 12 mm、長さ 200 mm の円筒形状で、1.5 g/l の白金系の触媒を担持した。外側のフィルタ 4 の外径は 144 mm、厚み 13 mm、長さ 200 mm である。尚、触媒コンバータ 3 とフィルタ 4 の隙間は、4 mm である。

【0029】

図 2 は本発明の第 2 の実施例を示す断面図である。触媒コンバータ 3 の外径は 130 mm、厚み 14 mm、長さ 150 mm の円筒形状で、0.9 g/l の白金系の触媒を担持し、触媒コンバータ 3 を外側に、フィルタ 4 を内側に配置し、両者を密着させて組み立てた。使用した材質は第 1 の実施例と同じで、寸法その他を第 1 の実施例を含め表 1 に示す。

【0030】

【表 1】

		配置	外径 (mm)	厚み (mm)	長さ (mm)	平均孔径 (mm)	空孔率 (%)	触媒担持量 (g/l)
第 1 実施例	触媒	内側	110	12	200	1.3	96	1.5
	フィルタ	外側	144	13	200	0.14	94	—
第 2 実施例	触媒	外側	130	14	150	0.6	97	0.9
	フィルタ	内側	102	10	120	0.19	95	—

【0031】

実施例 2 で、内側に位置するフィルタ 4 の長さを短くしたのは、軸方向上流側では触媒コンバータ 3 を通過する排気ガス量が少なく、フィルタ 4 で捕集した PM の燃焼に必要な NO_2 の供給が不十分なため、上流側にはフィルタ 4 を形成しないようにした。尚、フィルタ 4 は、軸方向上流側部分の大きな圧縮部を軸方向に長くして、その箇所には殆ど排気ガスが流れないように製作したものである。

【0032】

実施例 1 のパティキュレートトラップ 1 を、排気量 2.8 リッターのエンジンの下流配管途中に取付け、1800 rpm、3/4 負荷の条件で捕集実験を実施

した。排気ガス温度は約 300℃であった。

【0033】

この結果、実施例 1 は実験開始時の初期圧損 3 kPa が、捕集開始 2 時間後の圧損は、触媒コンバータ 3 が無い場合は 9 kPa であるのに対し、触媒コンバータ 3 がある場合には 4 kPa に抑制することが出来た。

【0034】

次に、実施例 2 のパーティキュレートトラップ 1 を用いて、実施例 1 の実験と同じエンジン、条件、燃料で捕集実験を実施した。初期圧損 3 kPa に対し、捕集開始 2 時間後の圧損は、触媒コンバータ 3 が無い場合は 21 kPa であるのに対し、触媒コンバータ 3 を設けた場合には 5 kPa で、大幅に圧損上昇を抑えることが出来た。

【0035】

実施例 1、2 では、フィルタ 4 に酸化触媒を担持しない構成としたが、フィルタ 4 にも酸化触媒を担持することにより、捕集した PM の酸化性能を向上させることができる。特に、排気ガス温度が 450℃を超える高温領域では、圧損の上昇を十分抑えることができる。

【0036】

(実施例 3、4)

実施例 3 は、構造的には図 2 と同じである。触媒コンバータ 3 とフィルタ 4 の双方に母材の平均孔径がいずれも 500 μ m の Ni-Cr-Al の金属多孔体を素材として用いた。そして、フィルタ 4 の方のみ、厚み方向に圧縮率 50% で圧縮することにより、平均孔径を縮小して使用した。

【0037】

実施例 4 は、構造的には図 1 と同じである。触媒コンバータ 3 には Ni-Cr-Al 材を用い、フィルタ 4 には Fe-Cr-Al 材を用いた。これは、フィルタ 4 に多量の PM が堆積し、これが一気に燃焼した時には非常に高温となるので、フィルタの耐熱性を高めることを意図したものである。

実施例 3、4 の寸法その他を表 2 に示す。

【0038】

【表 2】

		配置	外径 (mm)	厚み (mm)	長さ (mm)	平均孔径 (mm)	空孔率 (%)	触媒担持量 (g/l)
第 3	触媒	内側	130	14	150	0.5	97	0.2
実施例	フィルタ	外側	102	10	120	0.25	94	—
第 4	触媒	外側	110	12	200	1.3	96	0.9
実施例	フィルタ	内側	144	13	200	0.09	92	—

【0039】

実施例 3、4 のパティキュレートトラップ 1 を用いて、実施例 1、2 の実験と同じエンジン、条件、燃料で捕集実験を実施した。

第 3 例の結果は、初期圧損 3 kPa に対し、捕集開始 2 時間後の圧損は、触媒コンバータ 3 が無い場合は 18 kPa であるのに対し、触媒コンバータ 3 を設けた場合には 9 kPa で、かなりの効果が認められた。

実施例 4 は、初期圧損 3 kPa に対し、捕集開始 2 時間後の圧損は、触媒コンバータ 3 が無い場合は 35 kPa であるのに対し、触媒コンバータ 3 を設けた場合には 8 kPa で、圧損上昇抑制の効果は大きい。

【0040】

また、触媒コンバータとフィルタがいずれも円柱または円板構造をもつものも好ましい。円柱または円板状の触媒コンバータとフィルタを直列に配置して、これらの外周部との間に空間を設けたケースで覆い、少なくとも触媒コンバータへの排気ガスの流入近傍とフィルタからの排気ガスの流出近傍で、触媒コンバータ及びフィルタの外周部と、ケースとの間の空間が閉塞された構造とするのが好ましい。尚、排気ガスの流入、流出近傍以外の外周部を全て閉塞する構造でも十分な排気ガス浄化性能を有するが、以下の観点から排気ガスの流入、流出近傍以外は、触媒コンバータ及びフィルタの外周部と、ケースとの間に空間を設ける方が好ましい。

排気ガスの流入、流出近傍以外に空間を設けると、排気ガスは外周表面を流出し、触媒コンバータ、フィルタともに場所に偏りなく、有効に触媒が働き、有効

にPMを捕集することができる。

空間によどみ層ができ、排気ガス流速が遅くなることにより、触媒コンバータの作用効率、フィルタのPM捕集効率が上がる。

空間の空気断熱層により触媒コンバータを通過する排気ガス温度の低下を抑制でき、触媒反応によるPM燃焼効果を維持できる。

【0041】

加えて、触媒コンバータとフィルタを覆うケース内で、排気ガスが触媒コンバータとフィルタを通った後ろの位置で、これらと直列に消音器を配置するのが好ましい。触媒コンバータ、フィルタ、消音器を1つのケース内に納めることにより、スペース、経済性に優れるのみならず、消音器部が断熱作用を持つため、フィルタ部の昇温が容易となりPMの燃焼、除去には好都合である。

また、消音器部で生じる排気ガスの流れの抑制作用で、均一な捕集や再生が可能となる。特に、円柱または円板状の触媒コンバータとフィルタの場合は、フィルタ内、径方向の流速分布に偏りが生じ易いが、消音器と組み合わせることにより、流速分布の偏りが抑制され、その効果は大きい。

【0042】

(実施例5、6)

図3は本発明の第5の実施例を示す断面図である。触媒コンバータ3とフィルタ4は、いずれも円板状をなしていることが特徴である。上流の触媒コンバータ3には平均孔径800 μ mの三次元網目状金属多孔体を用い、下流のフィルタ4には平均孔径200 μ mの三次元網目状金属多孔体を使用した。それぞれの厚みは、25mmと19mmで、外形は396mmである。

【0043】

図4は本発明の第6の実施例を示す断面図である。触媒コンバータ3とフィルタ4は、いずれも第5の実施例と同じく円板状をなしており、上流の触媒コンバータ3には平均孔径1500 μ m、下流のフィルタ4には平均孔径400 μ mの三次元網目状金属多孔体を使用した。それぞれの厚みは、40mmと15mmで、外形は170mmとした。そして、両者の下流でケース2内に消音器7を配置した。尚、実施例5、6は、いずれも触媒コンバータ3とフィルタ4は、密着し

て配置したが、間隙を介して配置してもよい。

実施例 5、6 の寸法その他を表 3 に示す。

【0044】

【表 3】

		外径 (mm)	厚み (mm)	平均孔径 (mm)	空孔率 (%)	触媒担持量 (g/l)
第 5 実施例	触媒	396	25	0.8	93	1.3
	フィルタ	396	19	0.2	92	—
第 6 実施例	触媒	170	40	1.5	96	1.0
	フィルタ	170	15	0.4	96	—

【0045】

第 5、6 実施例のパティキュレートトラップを用いて、今迄の実験と同じエンジン、条件、燃料で捕集実験を実施した。

第 5 実施例は、初期圧損 2 kPa に対し、捕集開始 2 時間後の圧損は、触媒コンバータ 3 が無い場合 7 kPa、触媒コンバータ 3 を設けた場合 3 kPa で、僅かであるが、圧損上昇を抑えることが出来た。

第 6 実施例の消音器 7 を除くフィルタ 4 部での圧損は、初期圧損 8 kPa に対し、捕集開始 2 時間後の圧損は、触媒コンバータ 3 が無い場合 26 kPa、触媒コンバータ 3 を設けた場合 10 kPa で、大きな効果を得られた。

【0046】

上記に記載した種々の実施例は、いずれもフィルタに金属多孔体を使用したか、図 1 の構造でフィルタ 4 に炭化珪素の不織布を用いたり、図 3 の構造でフィルタ 4 に炭化珪素製のモノリス型フィルタを使用してもよい。

【0047】

ところで、エンジンの作動中に必ず PM の燃焼が起きる温度まで排気ガスの温度が上昇すれば、フィルタの圧損上昇過大は避けることが出来る。しかし、ディーゼルエンジンの場合は排気ガス温度が低く、アイドリング時の排気ガス温度は 100～150℃程度であるので、アイドリング状態が長時間続けば、確実にフ

フィルタの圧損は上昇し、エンジン停止に至ることも考えられる。

【0048】

従って、フィルタの再生を確実に強制的に行うため、一定時間若しくは排気圧力、排気ガス温度等の検出値により、排気ガス温度若しくはフィルタ温度を上昇せしめる手段を設けることが望ましい。排気ガス温度若しくはフィルタ温度を上昇せしめる手段としては、燃料噴射量の増大等のエンジン制御アシスト、或いは電気加熱等の熱源による昇温アシストがある。何れの方法においても、触媒コンバータおよびフィルタを金属多孔体で形成すると熱容量が小さいので容易にこれらを上昇することが出来る。

【0049】

加熱制御の方法として、一定時間毎の排気ガス温度若しくはフィルタ温度の上昇手段は制御が簡単で、フィルタの圧損性能とエンジン許容圧損により時間を設定すればよい。しかし、一定時間毎の制御では頻度が高く、燃料噴射量の増大、電装機器寿命の低下等の問題があるので、これを避けるためには、排気圧力、排気ガス温度等を検出し、ある設定値以上になった場合のみ、排気ガス温度若しくはフィルタ温度を上昇させる手段を選択すればよい。

【0050】

【発明の効果】

PMを捕集するフィルタの上流に、酸化触媒を担持した三次元網目状金属多孔体からなる触媒コンバータを配置した。この触媒コンバータは、体積当たり多くの触媒を担持でき、且つ、熱伝導率が大きく、体積当たりの熱容量が小さいので、走行中頻繁に発生する短時間の排気ガスの温度上昇局面でも、触媒コンバータの温度は上がり易く、小さい体積の触媒コンバータで効率良く酸化を進め、捕集したPMを燃焼させることが出来る。

【0051】

従って、捕集したPMを燃焼、除去するのに、加熱用のバーナや電気ヒータ、及びこれらを制御するための複雑な電気制御システムが不要であるので、省エネルギー面、コスト面、メンテナンスの面で有利なパーティキュレートトラップを提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1、第 4 の実施例であるパティキュレートトラップの断面図である。

【図 2】

本発明の第 2、第 3 の実施例であるパティキュレートトラップの断面図である。

【図 3】

本発明の第 5 の実施例であるパティキュレートトラップの断面図である。

【図 4】

本発明の第 6 の実施例であるパティキュレートトラップの断面図である。

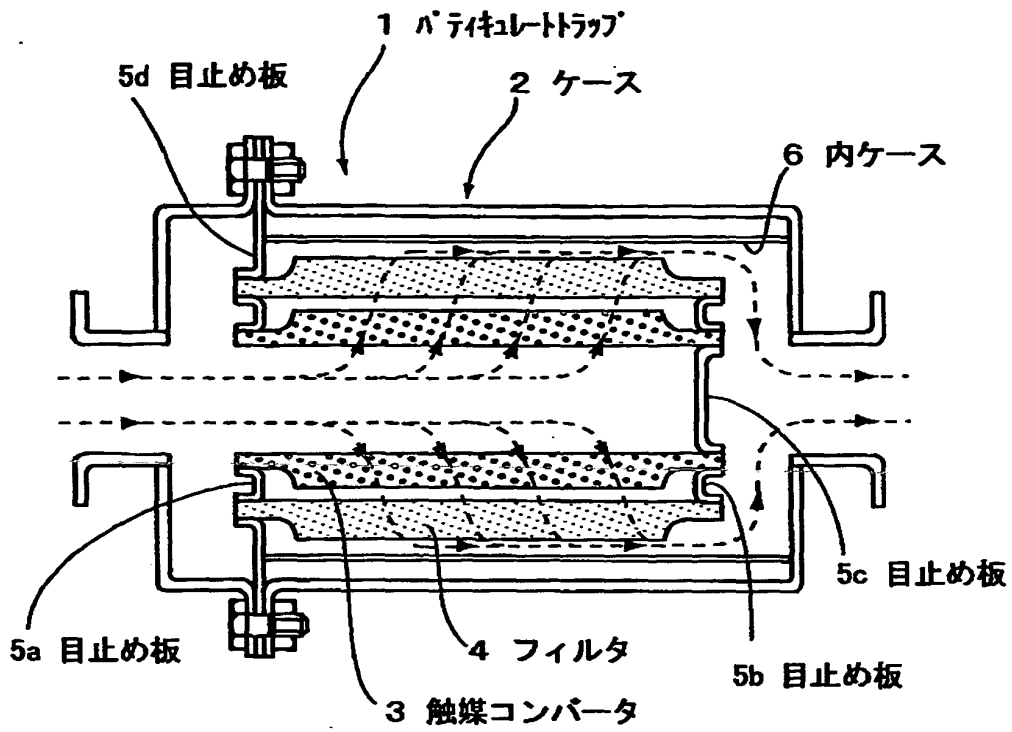
【符号の説明】

- 1、パティキュレートトラップ
- 2、ケース
- 3、触媒コンバータ
- 4、フィルタ
- 5 a、目止め板
- 5 b、目止め板
- 5 c、目止め板
- 5 d、目止め板
- 6、内ケース
- 7、消音器

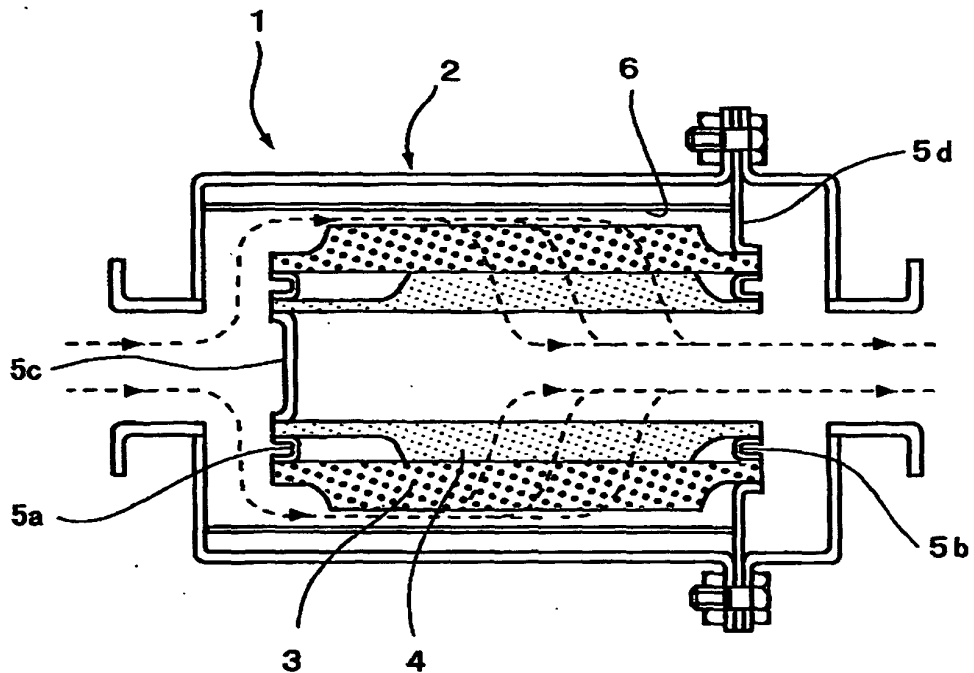
【書類名】

図面

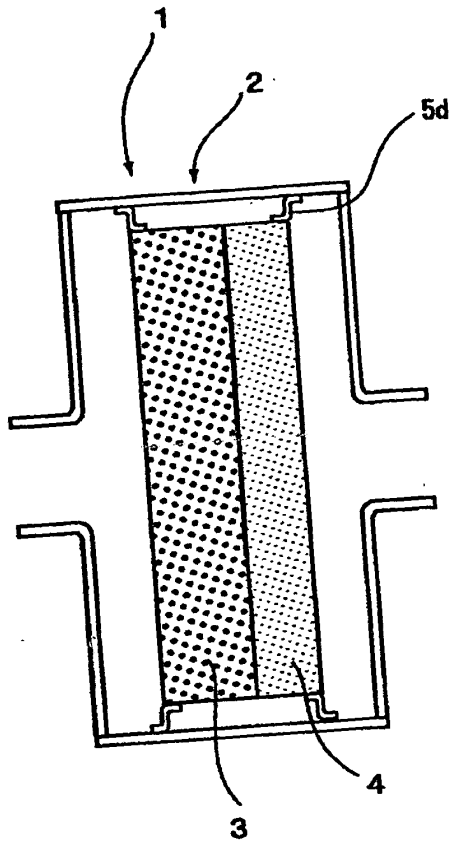
【図 1】



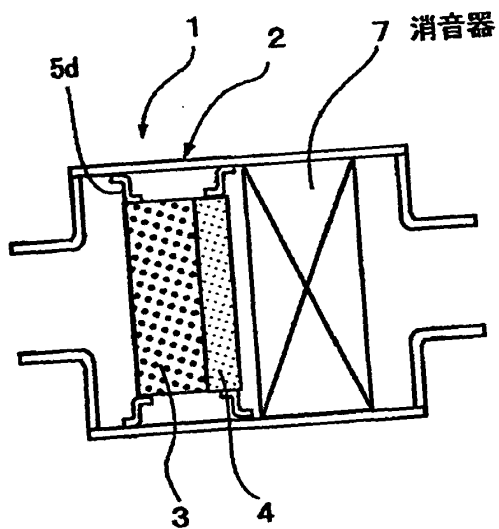
【図 2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ディーゼルエンジン車において、通常の市街地運転時でも(排気ガス温度が低い時)、フィルタで捕集したパーティキュレート(排気ガス中のカーボンを主体とする微粒子)を、バーナ、電気ヒータ等の他の熱源を使わずに燃焼、除去する装置パーティキュレートトラップを提供する。

【解決手段】 パティキュレートを捕集するフィルタ4の上流に、酸化触媒を担持した三次元網目状金属多孔体から成る触媒コンバータ3を配置する。そして、この触媒コンバータ3で排気ガス中のNOをNO₂に酸化し、このNO₂を利用してフィルタ4に捕集されたパーティキュレートを燃焼、除去する。

【選択図】 図1

特平11-182796

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第182796号
受付番号	59900619706
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成11年 7月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年 6月29日
-------	-------------

特平11-182796

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002130]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
氏 名 住友電気工業株式会社